

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-285607
 (43)Date of publication of application : 13.10.2000

(51)Int.Cl. G11B 20/12
 G11B 7/007
 G11B 20/10
 G11B 20/18

(21)Application number : 11-092036
 (22)Date of filing : 31.03.1999

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (72)Inventor : WATABE KAZUO
 TAKEHARA SHINTARO
 OKAMOTO YUTAKA
 HASEGAWA YUTAKA

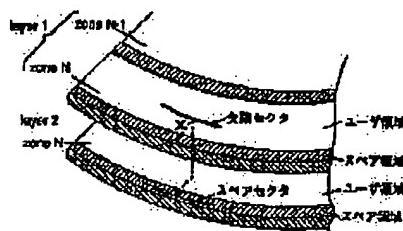
(54) DISK-SHAPED INFORMATION RECORDING MEDIUM, AND INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make preventable the deceleration of a transfer speed by reducing the overhead time caused by a seek between zones or change in the number of disk rotations by providing at least two information recording layers and making at least two information recording layers have mutually the same zone configuration.

SOLUTION: Concerning a method for using the spare area of an information recording and reproducing device, when there is no empty sector in the spare area in a certain zone (zone N of a layer (1)) of a disk-shaped information recording medium, not the spare area in the other zone (zone N-1 of the layer (1), for example,) of the same information recording layer but a spare area in the same zone of the other information recording layer (zone N of a layer (2)) is used. Thus, access time is improved without changing the number of rotations.

Therefore, the deceleration of an average transfer speed can be suppressed in comparison with the case of using the spare area in the other zone of the same information recording layer.



(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-285607

(P2000-285607A)

(43)公開日 平成12年10月13日 (2000.10.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マークト ⁺ (参考)
G 11 B 20/12		C 11 B 20/12	5 D 0 4 4
7/007		7/007	5 D 0 9 0
20/10		20/10	C
20/18	5 5 2	20/18	5 5 2 Z
	5 7 0		5 7 0 C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-92036

(22)出願日 平成11年3月31日 (1999.3.31)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 渡部 一雄

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 竹原 健太郎

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74)代理人 100083161

弁理士 外川 英明

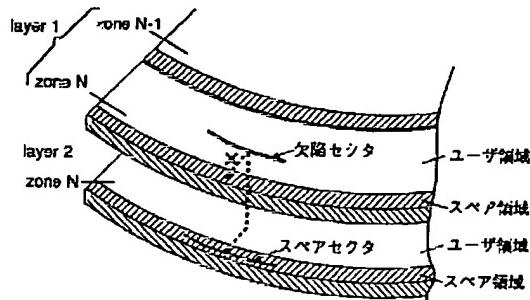
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ディスク状情報記録媒体および情報記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 ゾーン間のシークやディスク回転数変更によるオーバヘッド時間を低減させて転送速度の低下を防ぐことが可能なディスク状情報記録媒体の提供。

【解決手段】 データを記録するデータ領域が、ディスク半径方向に関して分割された複数のゾーンで構成され、各ゾーンにおける線速度が一定となるように回転が制御されるディスク状情報記録媒体において、少なくとも2層の情報記録層を備え、そのうち少なくとも2層の情報記録層は互いに同一のゾーン構成を有することを特徴とするディスク状情報記録媒体。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを記録するデータ領域が、ディスク半径方向に関して分割された複数のゾーンで構成され、各ゾーンにおける線速度が一定となるように回転が制御されるディスク状情報記録媒体において、少なくとも2層の情報記録層を備え、そのうち少なくとも2層の情報記録層は互いに同一のゾーン構成を有することを特徴とするディスク状情報記録媒体。

【請求項2】 前記データ領域に欠陥セクタが検出されたときに、該欠陥セクタに記録されるべきデータを代わりに記録するためのスペア領域を更に具備することを特徴とする請求項1記載のディスク状情報記録媒体。

【請求項3】 前記スペア領域は、前記各ゾーンごとに設けられていることを特徴とする請求項2記載のディスク状情報記録媒体。

【請求項4】 ディスク状情報記録媒体のデータ領域に欠陥セクタが検出された場合に、該ディスク状情報記録媒体にあらかじめ設定されたスペア領域の交替セクタに、該欠陥セクタに記録されるべきデータを代わりに記録する情報記録再生装置において、前記ディスク状情報記録媒体は少なくとも2層の情報記録層を有し、そのうちの一層のデータ領域において発生した欠陥セクタに記録されるべきデータを、他の情報記録層のスペア領域の交替セクタに代わりに記録することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項5】 前記ディスク状情報記録媒体の前記データ領域は、ディスク半径方向に関して分割された複数のゾーンで構成され、各ゾーンにおける線速度が一定となるように前記ディスク状情報記録媒体の回転が制御されることを特徴とする請求項4記載の情報記録再生装置。

【請求項6】 前記スペア領域が前記複数のゾーンごとに設けられており、前記情報記録層のうち少なくとも二層は同一のゾーン構成を有し、そのうちの一の情報記録層において前記欠陥セクタが存在する前記ゾーンに設けられた前記スペア領域に使用可能なセクタがない場合に、同一のゾーン構成を有する他の情報記録層における同一のゾーンに設けられた前記スペア領域に、前記欠陥セクタに記録されるべきデータを代わりに記録することを特徴とする請求項5記載の情報記録再生装置。

【請求項7】 前記ディスク状情報記録媒体がZCLV方式の記録フォーマットを採用していることを特徴とする請求項4乃至6のいずれか一項に記載の情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスク状情報記録媒体を使用し、ユーザデータを記録するユーザ領域に欠陥が検出された場合に、交替処理を行なう情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 書換え型光ディスクであるDVD-RAMは、現在片面2.6GB、両面5.2GBの記録容量のものが製品化されている。DVD-RAMでは、媒体の欠陥や傷、繰り返し記録による劣化が発生したセクタを補償するため、欠陥管理を行なっている（日経エレクトロニクス、1997.10.20（No.701）pp.167-186）。欠陥は、ディスクの使用開始前に発生した初期欠陥と、使用開始後に発生する二次欠陥の2種類に分けられ、欠陥が生じた領域に対しては予め設けられたスペア領域で代替する。

【0003】 DVD-RAMにおいてユーザデータを記録するユーザ領域と欠陥セクタに対する交替セクタを提供するスペア領域は図1に示すような配置を取る。データ領域は24ゾーンに分割され、各ゾーンのユーザ領域の外側に同ゾーンに生じた欠陥を補償するスペア領域が設けられている。

【0004】 欠陥の補償方法としては、初期欠陥と二次欠陥に対してそれぞれ別々の交替処理方法が用意されている。初期欠陥に対しては、スリップ交替を適用する。図2にスリップ交替の概念を示す。図2（a）は初期欠陥がない場合、図2（b）は初期欠陥がある場合をそれぞれ示している。スリップ交替はセクタ単位で行なう。16セクタで構成される1誤り訂正ブロック中に欠陥セクタを発見するとそのセクタをとばして代わりに次のセクタを使用する。図2（b）の場合、本来セクタアドレス5, 10, 11である3セクタが欠陥セクタであるとすると、そのセクタにはセクタアドレスを与えずにスキップする。

【0005】 このようなスリップ交替は、一つのゾーン内で行なわれる。図3にスリップ交替におけるスペア領域の使用方法を表す。図3（a）は欠陥セクタがない場合、図3（b）は欠陥セクタがある場合をそれぞれ示している。図ではユーザ領域の2箇所にそれぞれmセクタ、nセクタの欠陥がある場合を示している。この場合スリップ交替によって欠陥セクタ分だけユーザ領域がずれ込み、そのゾーンのユーザ領域の末尾において、スペア領域の（m+n）セクタ分がユーザ領域に割り当たられる。このため、この分だけ後に述べる二次欠陥に使用できるスペア領域は小さくなる。

【0006】 一方、二次欠陥に対しては、リニア交替を適用する。図4にリニア交替の概念を示す。リニア交替は誤り訂正ブロック単位で行なう。1誤り訂正ブロック（16セクタ）内に規定数以上の誤りのある行を発見すると、そのブロックは欠陥と判定し、使用せず、その代わりにスペア領域にあるブロックを使用する。

【0007】 リニア交替は、まず同一ゾーン内で行なわれる。図5にリニア交替におけるスペア領域の使用方法を示す。例えば、ユーザ領域の2箇所でそれぞれm個のブロックとn個のブロックが二次欠陥を起こしていた場合、リニア交替を行なう。スペア領域の先頭から（m+

n) ブロックを、二次欠陥を起こしていたブロックの代わりに使用する。代替したブロック内のセクタには、元のセクタと同じ論理アドレスを付与する。同一ゾーンのスペア領域を使い切ったときは他のゾーンのスペア領域を使っても良いことになっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、DVD-RAMではデータ領域が24ゾーンに同心円状に分割され、それぞれにユーザ領域とスペア領域を持つ。あるユーザ領域の初期欠陥、二次欠陥に対しては、まず同一ゾーンのスペア領域を使用する。同一ゾーンのスペア領域を使い切った場合には、他のゾーンの空いているスペア領域を使うことになる。

【0009】DVD-RAMではZoned Constant Linear Velocity(以下ZCLV)方式の記録フォーマットを採用している。この記録フォーマットでは、各ゾーン内でディスクの回転数は一定であるが、ゾーン間では回転数を異ならせている。この場合、内周のゾーンでは外周のゾーンに比べてディスクを高速で回転させ、ディスク全面に渡って線速度がほぼ一定となるようにしている。このため、ピックアップが、あるゾーンから別のゾーンに移動する場合、ピックアップの移動(シーク)と同時にディスク回転数の変更も行なう必要がある。そのため、回転サーボが目標の回転数に落ち着くまでの待ち時間が生ずるためアクセスが遅くなる。

【0010】したがって、あるゾーンのユーザ領域で多くの欠陥が発生し、他のゾーンのスペア領域をも使用するような状況になった場合、本来一ゾーン内で収まるデータの記録再生中にも、往復2回以上のシークおよび回転数変更を伴うことになる。このためデータの平均転送速度が極端に低下することになってしまう。

【0011】そこで、本発明では、特に、複数の情報記録層を持つDVD-RAMにおいて、欠陥管理方法におけるスペア領域の使用方法を規定し、ゾーン間のシークやディスク回転数変更によるオーバヘッド時間を低減させて転送速度の低下を防ぎ、ユーザの使い勝手のよいディスク状情報記録媒体および情報記録再生装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、データを記録するデータ領域が、ディスク半径方向に関して分割された複数のゾーンで構成され、各ゾーンにおける線速度が一定となるように回転が制御されるディスク状情報記録媒体において、少なくとも2層の情報記録層を備え、そのうち少なくとも2層の情報記録層は互いに同一のゾーン構成を有することを特徴とするディスク状情報記録媒体を提供する。

【0013】ここで、前記データ領域に欠陥セクタが検出されたときに、該欠陥セクタに記録されるべきデータ

を代わりに記録するためのスペア領域を更に具備するものであってもよい。

【0014】また、前記スペア領域は、前記各ゾーンごとに設けられるようにもよい。また、本発明では、ディスク状情報記録媒体のデータ領域に欠陥セクタが検出された場合に、該ディスク状情報記録媒体にあらかじめ設定されたスペア領域の交替セクタに、該欠陥セクタに記録されるべきデータを代わりに記録する情報記録再生装置において、前記ディスク状情報記録媒体は少なくとも2層の情報記録層を有し、そのうちの一層のデータ領域において発生した欠陥セクタに記録されるべきデータを、他の情報記録層のスペア領域の交替セクタに代わりに記録することを特徴とする情報記録再生装置を提供する。

【0015】ここで、前記ディスク状情報記録媒体の前記データ領域は、ディスク半径方向に関して分割された複数のゾーンで構成され、各ゾーンにおける線速度が一定となるように前記ディスク状情報記録媒体の回転が制御されるようにしてよい。

【0016】また、前記スペア領域が前記複数のゾーンごとに設けられており、前記情報記録層のうち少なくとも二層は同一のゾーン構成を有し、そのうちの一の情報記録層において前記欠陥セクタが存在する前記ゾーンに設けられた前記スペア領域に使用可能なセクタがない場合に、同一のゾーン構成を有する他の情報記録層における同一のゾーンに設けられた前記スペア領域に、前記欠陥セクタに記録されるべきデータを代わりに記録するようにしてよい。さらに、前記ディスク状情報記録媒体がZCLV方式の記録フォーマットを採用するものであってもよい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。最近DVD-RAMを大容量化する手段として、ビット長を低減したり、トラックピッチを縮小することにより、記録面密度を上げる方法に加え、記録層を2層化してディスク1枚あたりの記録容量を増加させる方法が考えられている。

【0018】DVD-RAMを2層化する場合、互換性の観点から物理フォーマット、論理フォーマットはDVD-RAMのフォーマットを踏襲することが好ましいと考えられる。この場合、欠陥管理についても同様な管理办法を探ることが互換ドライブ製造のコストパフォーマンスを考えても有効と言える。

【0019】したがって、2層DVD-RAMでは各々の情報記録層が1層のDVD-RAMと同様のフォーマットを持ち、各々の情報記録層に欠陥管理用のスペア領域を持つ構成とすることが互換性に優れた2層DVD-RAMと言える。

【0020】さらに、このような2層DVD-RAMにおいて上記のようにあるゾーンのユーザ領域で多く欠陥

が発生し、そのゾーンのスペア領域を使い切って他のゾーンのスペア領域をも使用しなくてはならない状況になった場合、同一情報記録層における別ゾーンのスペア領域を使用しようとすると、前述のようにアクセス時間が多く要することになってしまう。

【0021】本発明では、図6に示すように、あるゾーン（layer1のzoneN）でスペア領域に空きセクタがなかった場合、同一情報記録層における別ゾーン（例えばlayer1のzoneN-1）のスペア領域ではなく、他の情報記録層における同一ゾーンのスペア領域（layer2のzoneN）を使用する。こうすることで回転数変更を伴わずに済み、アクセス時間は向上する。したがって同一情報記録層における別ゾーンのスペア領域を使う場合に比べて平均転送速度の低下を抑えることができる。

【0022】次に、本発明に係る情報記録媒体の詳細について図7、8を参照しつつ説明する。図7は本発明の情報記録媒体の一例として用いられる書換え型2層光ディスクの断面を模式的に表したものである。この光ディスクは0.6mm厚のポリカーボネート（PC）基板1、2を2枚貼り合わせた1.2mmの厚さ寸法を持つものである。PC基板1の上部、およびPC基板2の下部にはそれぞれ情報記録層1、2が形成されており、両者の中間には、レーザ光に対して透明な中間層（厚さは例えば40μm程度）が形成され、この中間層をもって両基板は貼り合わされている。情報記録層1、2にはレーザ光を情報記録トラックに追従させるための案内溝（グルーブ）が形成されている。データは案内溝内および案内溝と案内溝の間（ランド）に記録される。

【0023】図8は、図7の点線で囲った領域の詳細図である。情報記録層1および情報記録層2はそれぞれ書換え可能な記録材料層を含む、例えば相変化記録媒体多層膜体である。情報記録層1は、Ge、Sb、Teの化合物による相変化記録材料膜をZnS-SiO₂からなる2つの保護層で挟んだものである。実際にはGe Sb Te層がレーザ光による熱で相変化を生じ、非晶質状態のマークを形成し情報を記録する。再生では、相変化を起こさない程度の光量のレーザ光を照射して、非晶質状態のマーク部と結晶状態のスペース部の反射率差による反射光の強弱を検知して情報を読みとる。

【0024】情報記録層2は情報記録層1と同様なGe Sb Te層をZnS-SiO₂層で挟んだ構造を持ち、さらにその上部には反射層としてAl合金からなる薄膜が形成されている。また、その下部にはAuの半透明層が設けられており、相変化多層膜全体としての光学特性のバランスを調整している。

【0025】本発明の情報記録媒体の一例である書換え型2層光ディスクの平面図は図1に示したものと同様である。ディスクの最内周と最外周にはコントロールデータ領域や欠陥管理情報領域を有するリードイン領域とリ

ードアウト領域が設けられている。ユーザデータを記録するデータ領域はリードイン領域とリードアウト領域の間に複数のゾーンに区切られる、いわゆるZCLV方式のフォーマットである。図1では、データ領域はゾーン0からゾーン23の計24ゾーンに分割され、各ゾーンはユーザ領域と交替処理に用いるスペア領域にさらに分割される。ユーザ領域とスペア領域の容量比は例えば1:00:5である。

【0026】図9は、ZCLV方式におけるゾーン分割の物理的配置の例であり、DVD-RAMの場合を表している。最内周のゾーン0から最外周のゾーン23まで各ゾーン毎にディスクの回転数が段階的に低減される。これは、各ゾーンにおける線速度をほぼ一定とするためで、内周ほど高く、外周ほど低い回転数となる。

【0027】本発明の情報記録媒体においては、図7に示す2つの情報記録層がともに図1に示す平面構造を持ち、互いに上下に貼り合わせられているものである。したがって、各々の情報記録層は貼り合わせ時に生ずる偏心により多少のずれは生ずるが、各ゾーンのほとんどの領域は2層において直上・直下の状態にオーバラップするとして良い。したがって、このような構造とすることにより一方の情報記録層のあるゾーンから、直上あるいは直下の情報記録層へ層間移動（フォーカスジャンプ）する場合は、ディスクの回転数は同一でよいことになる。

【0028】図10は、図1および図7であらわされるような複数の情報記録層をもつ光ディスクにおいて、欠陥セクタが検出された場合の交替処理の流れを説明するフローチャートである。この図では、光ディスクが後述する情報記録再生装置に装填され、ユーザがデータをあるゾーンに書き込む指令行なった場合を想定している。

【0029】まず、書き込むべきデータが情報記録再生装置に取り込まれる（S1）。取り込まれたデータは、情報記録再生装置の制御系によって指定される所定のブロック（例えばゾーンN内のあるブロック）に書き込まれる（S2）。書き込まれたデータは直後に一度再生され正しいデータとなっているか照合される（ベリファイ：S3）。ベリファイの結果、欠陥と見なされるブロックが存在するかどうか判断される（S4）。欠陥ブロックがなかった場合は、正常に書き込みが行なわれてとして、続くデータがあるかどうかの判別に移り（S8）、続きがある場合はデータの読み込みへ移行し（S1）、すべてのデータ書き込みが終了した場合は終了する。

【0030】さて、S4において欠陥ブロックが存在する場合は、まず、S2で指定された所定ブロックの含まれるゾーン（ゾーンN）に割り当てられたスペア領域に欠陥ブロックの代わりにデータを書き込むだけの空きがあるか否かを判断される（S5）。同一ゾーンのスペア領域に空きがある場合は、そのスペア領域に対して交替記録を行ない（S6）、続くデータの存在の判別（S

8) へと移行する。

【0031】一方、同一ゾーンのスペア領域に空きがない場合、他の情報記録層、具体的には直上あるいは直下の情報記録層における同一ゾーン(ゾーンN)のスペア領域に交替記録を行なう(S7)。

【0032】このようなシーケンスとすることで、同一ゾーンのスペア領域に空きがない場合に、同一情報記録層の別ゾーンに交替記録する場合に比べて、回転数変更の必要がないため回転数安定までの待ち時間が生じない分アクセス時間の短縮ができ、引いてはデータ記録時の平均転送レートが向上することになる。もちろん、この欠陥ブロックを挟んだデータの再生時においても欠陥ブロックにおいて別ゾーンへ移動する必要がないため、平均転送レートが向上することになる。

【0033】図11に本発明の実施形態における情報記録再生装置のプロック図を示す。光ディスク1は、記録再生ゾーン(半径位置)によって回転数を変更させるような記録フォーマット(例えばZCLV方式)に従った書換え型光ディスク、例えばDVD-RAMである。ユーザデータを記録するデータ領域は、図1に示すように複数のゾーン(例えば24ゾーン)に分割され、各ゾーンに交替処理用のスペア領域が設けられている。

【0034】光ディスク1はスピンドルモータ2に固定され、光ピックアップ3によって情報の記録再生が行われる該光ディスク1上のゾーンに応じた回転数で回転駆動される。

【0035】光ディスク1へのデータの記録・再生は、光ピックアップ3から照射されるレーザ光によってなされる。光ディスク1上には、ユーザデータを記録すべきトラックを形成する凹凸、すなわちランド・グループがスパイラル状に形成されている。例えば、DVD-RAMでは、このランドとグループによって形成されたトラックのピッチは $0.74\mu m$ である。データはセクタ単位で記録され、光ディスク1上では1セクタ毎にアドレス情報等が予めビットとして記録されている。

【0036】また、光ディスク1は、このようなランド／グループおよびピットからなる情報記録層が図7に示すように2層となっていることが特徴である。基本的な記録フォーマットは、1層目と2層目で同一となっていることが望ましく、本実施形態ではゾーン構成、セクタ構成は両者で同一のものであるとする。ただし、両層においてゾーン構成が極端に変わらない限り、異なるゾーン構成の場合においても本発明は有効である。例えば、ある情報記録層における同一ゾーンのスペア領域に空きがない場合、他の情報記録層、具体的には直上あるいは直下の情報記録層に位置するゾーンのスペア領域に交替記録を行なうようにすれば良い。

【0037】光ピックアップ3から光ディスク1上の情報記録層へ照射されるレーザ光のビームスポットは、光ピックアップ3内の図示しないアクチュエータによって

ディスクの情報記録面に対して垂直方向(フォーカス方向)とディスク半径方向(トラック方向)に微小な位置制御が可能となっている。目標の情報記録面およびトラックからのビームスポットの位置ずれ量は、光ピックアップ3内の光学系により、例えばフォーカス方向の位置ずれは周知の非点収差法、トラック方向の位置ずれは周知のプッシュプル法によって検出される。検出された位置ずれ情報を含む信号は電気信号として光ピックアップ3より出力されプリアンプ4において所定の演算をなされたのちサーボ回路5へ送られる。サーボ回路5からは位置ずれ量に応じた適正なアクチュエータドライブ信号が光ピックアップ3のアクチュエータへ送られアクチュエータを適正な位置へ駆動する。こうして、サーボループが形成され、ビームスポットが目標位置へ安定に制御される。

【0038】なお、光ビームスポットの情報記録層間の移動(フォーカスジャンプ)もこのアクチュエータによって位置制御可能な移動である。また、ディスク半径方向への大幅な移動(例えば1mm以上の移動)に対してはリニアモータ6によって光ピックアップ3全体が移動させられて追従する。

【0039】前述のスピンドルモータ2の回転制御を含む光ディスク1上の所望位置へのサーボ制御は、ドライブ制御回路7からの指示を受け、サーボ回路5によって実際に処理される。

【0040】光ディスク1からの情報の再生処理は以下のように行なわれる。光ディスク1が装填されると図1のリードイン領域とリードアウト領域がまず再生され、その中に含まれる光ディスク1の欠陥リストが読み出される。欠陥リストは欠陥リストメモリ8に格納される。外部(例えばパソコン)から光ディスク1上の所定の論理アドレスに対するアクセス要求がインターフェース9より送られて来ると、システム制御部10にて論理アドレスが物理アドレスに変換される。この際、光ディスク1のフォーマットにおける物理アドレス配置を表すゾーン構成表11と欠陥リストメモリ8を参照して、光ディスク1上の交替記録状態が正確に反映される。こうして、アクセス要求のあったデータの論理アドレスに対する物理アドレスが判明し、システム制御部10からドライブ制御回路7へ順次送られる。ドライブ制御回路7ではその物理アドレスへ再生ビームスポットを移動させるべくサーボ回路5へ指示を送る。サーボ回路5は、アクチュエータ、リニアモータ6を必要に応じて駆動し指示のあった物理アドレスへビームスポットを移動させる。このとき所望の物理アドレスが存在するゾーンにおける所定の回転数が直前の回転数と異なる場合、サーボ回路5はスピンドルモータの回転数も併せて変更させる。

【0041】こうして、所望の物理アドレスに記録された例え相変化マーク列をビームスポットが走査し、光ディスク1からの反射光の光量の強弱を検出する。反射

光の検出においては光ピックアップ3内の光検出器によって光パワーが電流に変換され、その信号がプリアンプ4によって電気信号として増幅される。プリアンプ4からの信号に対して、信号処理回路12ではデータ記録時に施されたデータ変調方式に基づいた復調処理を行ない、変調前のオリジナルデータを復元し、バッファメモリ13へ書き込む。書き込まれたデータが再生データとしてバッファメモリ13から順次インターフェース9を介して外部へと出力される。以上が一連の再生処理である。

【0042】次に、光ディスク1上に欠陥ブロック（二次欠陥）が発見された場合の、実際のデータ書き込み動作を説明する。外部からデータの書き込み指令があった場合、インターフェース9を介してデータが所定の単位で取り込まれ、一旦バッファメモリ13へ書き込まれる。取り込まれたデータはシステム制御部10によって光ディスク1上の空き領域の物理アドレスへ書き込み指示が出される。

【0043】ドライブ制御回路7は、指定された物理アドレスへビームスポットを移動させるべく再生処理で述べた方法と同様にサーボ回路5へ指示を出し、ビームスポットを所望の物理アドレスへと移動させる。所望の物理アドレスへの移動が完了すると、バッファメモリに蓄えられていたデータは一定の単位（例えば16セクタ=32KB単位）で信号処理回路12へ取り込まれ、信号処理回路12にて所定の変調方式によりデータ変調を施され、光ディスク1上へ記録する記録データ列へと変換される。レーザドライバ14は信号処理回路12からの記録データ列に応じて、光ピックアップ3内のレーザを強度変調し、所望の物理アドレスへのマーク列（例えば相変化マーク列）の記録を行なう。

【0044】記録されたデータはその直後に読み出され、記録要求があったデータと照合される（ベリファイ）。ベリファイによってデータブロック（例えば16セクタ）中に所定の数以上のエラーが発見されたデータブロックは欠陥ブロックと見なされ、交替処理が実行される。このとき欠陥リストメモリ8に書き込まれた欠陥リストとゾーン構成表11から、欠陥ブロックの存在するゾーンに設けられたスペア領域に空きブロックが存在するかシステム制御部10により判断される。空きブロックがある場合には、その物理アドレスへのアクセス指示がドライブ制御回路7へ送られる。サーボ回路5はビームスポットの移動処理を実行するが、この場合は同一ゾーンへのアクセス指令のため、スピンドルモータ2の回転数変更は必要ない。

【0045】一方、欠陥ブロックの存在するゾーン（仮にゾーンN）に設けられたスペア領域に空きブロックが存在しない場合には、システム制御部10は欠陥ブロックの存在した光ディスク1上の情報記録層（仮に情報記録層1）における別ゾーン（例えばゾーンN-1）のス

ペア領域ではなく、他の情報記録層（例えば情報記録層2）における同一ゾーン（ゾーンN）のスペア領域に空きブロックがあるかどうか確認する。そのスペア領域に空きブロックがある場合、システム制御部10はその物理アドレスへのアクセス指示をドライブ制御回路7へ送る。この指示に従ったアクセスにおいては、情報記録層間（例えば情報記録層1から情報記録層2へ）のフォーカスジャンプは必要となるが、同一ゾーンへの移動であるためスピンドルモータ2の回転数変更は生じない。通常、フォーカスジャンプに要する時間とスピンドルモータ2の回転数変更後に回転数が安定するまでに掛かる時間とでは後者の方が長いため、このような制御を行なうことにより同一情報記録層の別ゾーンへのアクセスに比べるとアクセス時間の短縮が図れることになる。

【0046】以上のような指定のスペア領域へアクセス制御の後、欠陥ブロックの交替記録を行ない、二次欠陥がある場合の一連の記録処理が完了する。このように、複数の情報記録層を持つDVD-RAMにおいて、欠陥管理方法におけるスペア領域の使用方法を工夫することにより、ゾーン間のシークやディスク回転数変更によるオーバヘッド時間を低減させて転送速度の低下を防ぎ、ユーザの使い勝手のよい書換え型光ディスク装置を提供することができる。

【0047】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、特に、情報記録層を複数所有するディスク状情報記録媒体において、ディスクの記録フォーマットがZCLV方式のようなゾーン毎に回転数変動を伴うような仕様である場合に、あるゾーンの交替処理用のスペア領域に空きがないときに、他の情報記録層における同一ゾーンのスペア領域を交替処理に使用することにより、交替処理時に回転数変更を伴わずに済み、アクセス時間が低減する。したがって、同一情報記録層の別ゾーンのスペア領域を使う場合に比べて平均転送速度の低下を抑えることができ、ユーザの使い勝手を格段に良くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 DVD-RAMディスクの領域構造を示す図。

【図2】 スリップ交替の概念を示す図。

【図3】 スリップ交替時のスペア領域の使用方法を示す図。

【図4】 リニア交替の概念を示す図。

【図5】 リニア交替時のスペア領域の使用方法を示す図。

【図6】 本発明に係る情報記録再生装置におけるスペア領域の使用方法の一例を示す図。

【図7】 本発明に係る情報記録媒体の一例を示す断面図。

【図8】 本発明に係る情報記録媒体の一例を示す詳細断面図。

【図9】 ZCLV方式の光ディスクにおけるゾーン分割例を示す図。

【図10】 本発明に係る情報記録再生装置において、欠陥セクタが検出された場合の交換処理の流れを示すフローチャート。

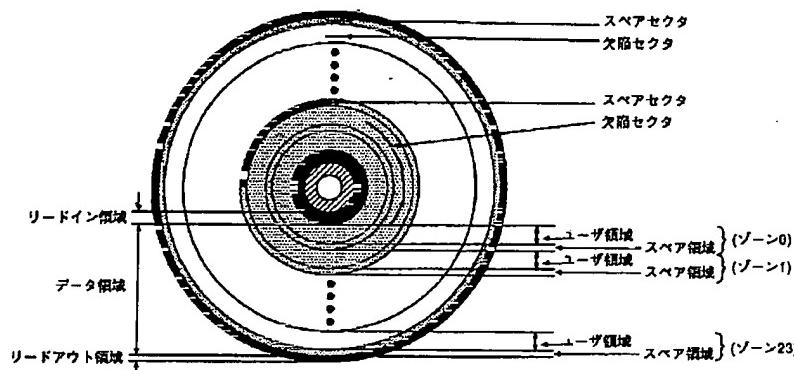
【図11】 本発明に係る情報記録再生装置の基本構成を示す図。

【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 スピンドルモータ
- 3 光ピックアップ

- 4 プリアンプ
- 5 サーボ回路
- 6 リニアモータ
- 7 ドライブ制御回路
- 8 欠陥リストメモリ
- 9 インターフェース
- 10 システム制御部
- 11 ゾーン構成表
- 12 信号処理回路
- 13 バッファメモリ
- 14 レーザドライバ

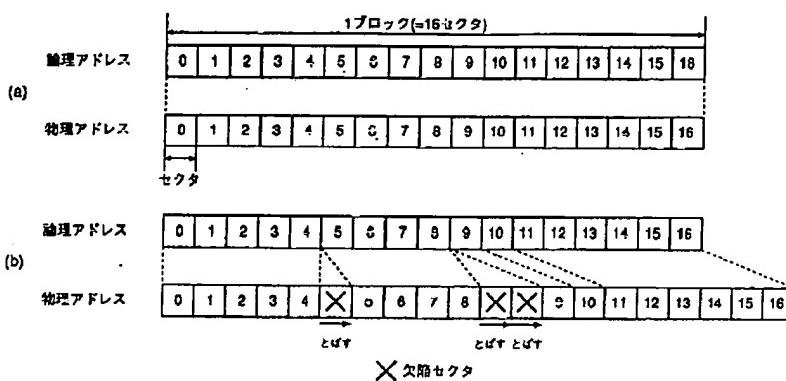
【図1】



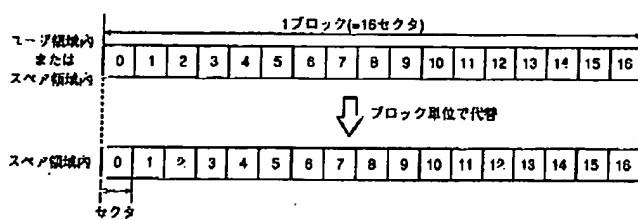
【図9】

ゾーン番号	半径(mm)	回数
0	24.18 ~ 25.40	2387
1	25.40 ~ 26.79	2254
2	26.79 ~ 28.19	2135
3	28.19 ~ 29.59	2029
4	29.59 ~ 30.99	1932
⋮	⋮	⋮
20	51.94 ~ 53.34	1097
21	53.34 ~ 54.74	1068
22	54.74 ~ 56.13	1040
23	56.13 ~ 57.53	1014

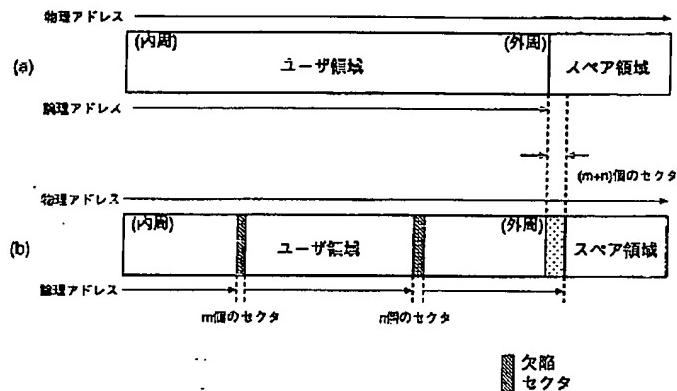
【図2】



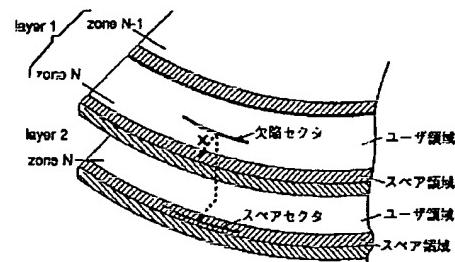
【図4】



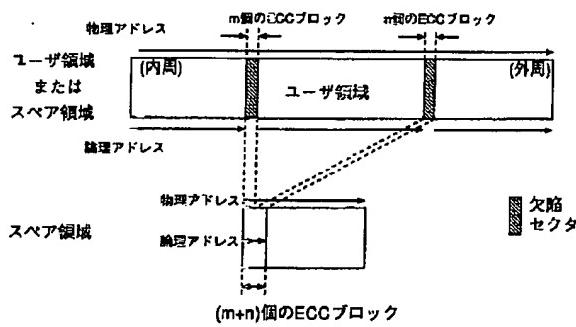
【図3】



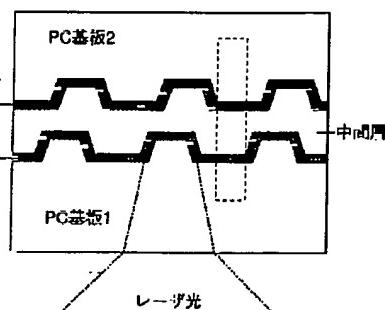
【図6】



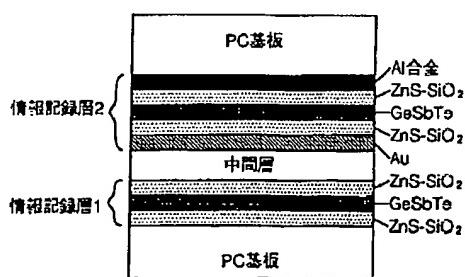
【図5】



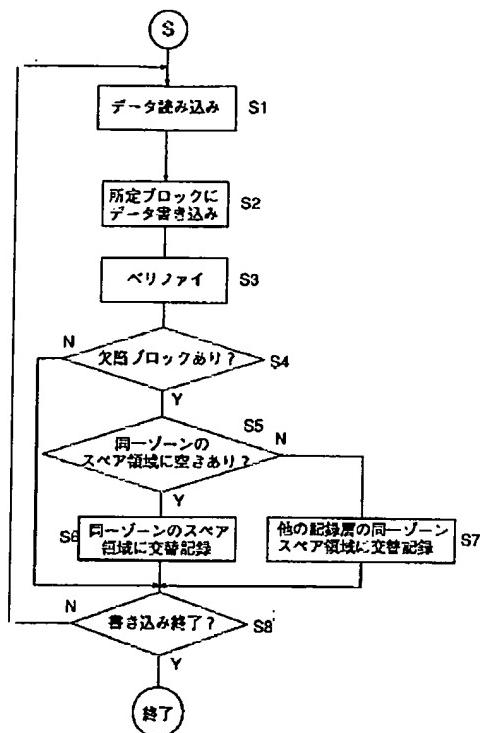
【図7】



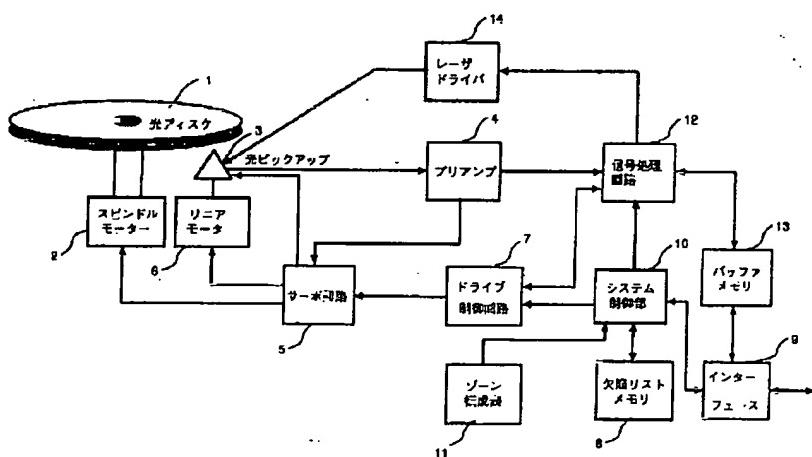
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int.C1.7

G 1 1 B 20/18

識別記号

572

F I

G 1 1 B 20/18

(参考)

572C

572F

(10) 00-285607 (P2000-285607A)

(72) 発明者 岡本 豊 F ターム(参考) 5D044 AB01 BC04 CC04 DE12 DE62
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株 DE66
式会社東芝研究開発センター内 5D090 AA01 BB04 BB12 CC01 CC14
(72) 発明者 長谷川 裕 DD03 DD05 EE02 FF27 FF38
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株 HH03
式会社東芝研究開発センター内